

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP363293528A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63293528 A
TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
PUBN-DATE: November 30, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HADO, HITOSHI

KATO, YOSHINORI

KINOSHITA, YOSHIHIRO

MATSUMOTO, SHOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62128785

APPL-DATE: May 26, 1987

INT-CL (IPC): G02F001/133, G02F001/133 , G09F009/00 , G09F009/35

US-CL-CURRENT: 349/42, 349/FOR.111

ABSTRACT:

PURPOSE: To decrease the area of defective orientation regions of an active element substrate so that that high display contrast is obtd. by disposing signal wires which are disposed around picture element electrodes and have the largest step in parallel with the directions of orientation treatments.

CONSTITUTION: Gate wires 24 are disposed on a glass substrate 21 so as to have 45deg; angle with the end face of the substrate by enclosing thin film transistors (TFT) 22 and the picture element electrodes 23. The signal wires

25 are disposed to intersect orthogonally with the gate wires 24.

An oriented film is then formed thereon by coating of polyimide and is rubbed in the direction of the signal wires 25. On the other hand, an oriented film is formed on the glass substrate formed with the transparent electrodes and is rubbed similarly. This oriented substrate is disposed to face a TFT array substrate in such a manner that the rubbing directions are at 90°; with each other. A liquid crystal is sealed between such substrates. The defective orientation regions 27 are thereby confined only to the extremely small regions and the high display contrast is obtd.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-293528

⑤Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ④公開 昭和63年(1988)11月30日
 G 02 F 1/133 3 2 7 7370-2H
 3 1 2 7370-2H
 G 09 F 9/00 3 3 8 C-6866-5C
 9/35 3 0 8 7335-5C 審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬発明の名称 液晶表示装置

①特 願 昭62-128785

②出 願 昭62(1987)5月26日

⑬発 明 者 羽 藤 仁 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
事業所内
 ⑭発 明 者 加 藤 芳 紀 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
事業所内
 ⑮発 明 者 木 下 喜 宏 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
事業所内
 ⑯発 明 者 松 本 正 一 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
事業所内
 ⑰出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 ⑱代 理 人 弁理士 須山 佐一

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 表面に複数個の能動素子とこれに接続されたほぼ矩形の絵素電極とがそれぞれ配設されかつ前記能動素子および前記絵素電極の周りに配設された該絵素電極の上面より突出したゲート線及び信号線からなるマトリクス配線が形成された能動素子基板と、この基板と対向して配置された電極を有する対向基板と、これら2枚の基板間に挟持された液晶組成物とを備え、前記能動素子基板と前記対向基板の表面に、互いの配向軸がほぼ90°をなすような一軸性の配向処理それぞれが施された液晶表示装置において、前記能動素子基板のマトリクス配線のうちの前記絵素電極の上面からの段差の大きいゲート線もしくは信号線の配設方向が前記配向処理の方向とほぼ平行であることを特徴とする液晶表示装置。

(2) 能動素子が、薄膜トランジスタである特許

請求の範囲第1項記載の液晶表示装置。

(3) 一軸性の配向処理が、ラビングである特許請求の範囲第1項または2記載の液晶表示装置。

(4) 一軸性の配向処理が、斜方蒸着である特許請求の範囲第1項または第2項記載の液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明はたとえばアクティブマトリクス駆動された液晶表示装置に関する。

(従来の技術)

一般に液晶表示装置としては、一軸性の配向処理がそれぞれ施された2枚の基板を、配向方向が互いに90°をなすように平行に対向させて配置し、これらの間にネマチックタイプの液晶組成物を挟持させたツイステッドネマチック(TN)型のものが広く用いられている。

ところで上述した一軸性の配向処理としては、布などで表面をこするラビング法や無機物を基板

表面に斜め方向から蒸着する斜方蒸着法が主に行われているが、これらの方法で配向処理がなされた液晶表示装置には、以下に示すような表示の最良視認方向が存在する。

まず第3図(a)、(b)に示すように、上基板1のラビング方向2と下基板3のラビング方向4とが、互いに 90° をなすように2枚の基板1、3を対向配置し、これらの間にネマチック液晶組成物を挟持させた場合には、通常表示を視認する最良視認方向は、液晶分子のプレチルト角の関係から、ラビング方向2と 45° の角度をなしかつラビング方向4と 135° の角度をなす矢印5で示す方向となる。

また第4図(a)、(b)に示すように、それぞれの表面にその法線から約 85° をなす方向6、7からSiOを蒸着した上および下基板1、3を、それぞれの配向方向8、9が互いに 90° をなすように対向配置し、これらの間に液晶組成物を挟持させた場合には、最良視認方向は配向方向8と 35° の角度をなしかつ配向方向9と 45° の角度を

約 $1\mu\text{m}$ 、約 $0.5\mu\text{m}$ 程度それぞれ高くなっている。また、ゲート上置きの場合には、逆に信号線よりゲート線の高さが高くなる。

このため、第6図に示すように、この基板11に前述のラビングや斜方蒸着法を用いて矢印18で示す方向から一軸性の配向処理を行った場合には、TF T 12、信号線14、ゲート線19で囲まれた斜線で示す領域20が、配向不良領域となる。そしてこの領域20は、絵素電極13との段差が大きい信号線14の内側近傍に大きく広がることになる。

(発明が解決しようとする問題点)

このように従来のアクティブマトリクス駆動の液晶表示装置においては、表示視認に最も適した最良視認方向を矢印5で示す方向とするためには、能動素子基板11の配向処理方向は矢印18で示すような基板端面と 45° をなす方向とせざるを得ない。したがってこの配向処理方向は、TF T 12の辺や信号線14およびゲート線19の配設方向と約 45° をなすことになり、これらと絵素

電極13との段差に起因する配向不良領域の面積が大きくなり、表示コントラストが低下してしまうという問題があった。

一方、このようなTN型液晶表示装置として、一方の基板上に例えば薄膜トランジスタ(以下TF Tと略す。)のような能動素子を配設した、いわゆるアクティブマトリクス駆動の装置が従来から知られている。このアクティブマトリクス駆動の装置の構造を第5図に示す。

すなわち、下基板11上にTF T 12、これに接続されたほぼ矩形の絵素電極13、信号線14、ゲート線等が配設されており、この基板(以下、能動素子基板と示す。)と対向配置された基板(以下、対向基板と示す。)15の対向面には透明電極16が形成されている。信号線とゲート線とを合わせてマトリクス配線と呼ぶ。そしてこれら2枚の基板にはそれぞれ配向処理が施されており、基板間には液晶組成物17が挟持されている。

このような液晶表示装置の能動素子基板11においては、例えばゲート下置きのTF Tの場合には絵素電極13の高さに比べて、TF T 12、信号線14およびゲート線の高さが、通常約 $2\mu\text{m}$ 、

電極13との段差に起因する配向不良領域の面積が大きくなり、表示コントラストが低下してしまうという問題があった。

本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、能動素子基板上の配向不良領域の面積を極力減少させ、表示コントラストの高い液晶表示装置を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

本発明の液晶表示装置は、表面に複数の能動素子とこれに接続されたほぼ矩形の絵素電極とがそれぞれ配設されかつ前記能動素子および前記絵素電極の周りに該絵素電極の上面より突出したゲート線と信号線からなるマトリクス配線が形成された能動素子基板と、この基板と対向して配置された電極を有する対向基板と、これら2枚の基板間に挟持された液晶組成物とを備え、前記能動素子基板と前記対向基板の表面に、互いの配向軸がほぼ 90° をなすような一軸性の配向処理がそれぞれ施された液晶表示装置において、前記能動素

子基板のマトリクス配線のうちの前記絵素電極の上面からの段差の大きいゲート線もしくは信号線の配設方向が前記配向処理の方向とほぼ平行であることを特徴としている。

本発明において能動素子としては、特にTFTを使用していることが望ましい。

また能動素子基板および対向基板への配向処理の方法としては、ラビングあるいはS i Oの斜方蒸着の方法を採ることができる。

(作用)

本発明の液晶表示装置においては、絵素電極の周囲に配設されこの上面との間に最も大きな段差を形成する信号線が、配向処理の方向とほぼ平行に配設されているので、この線に沿っては配向不良領域が発生しない。したがって、全体としても能動素子基板における配向不良領域の面積は非常に小さいものとなり、高い表示コントラストを達成することができる。

なお本発明においては、通常の最良視認方向をとるために、配向処理の方向を基板端面と45°の

角度をなす方向とするので、信号線の配設方向も能動素子端面と45°をなす方向となる。従って、これらの信号線およびこれらと直交するゲート線とで周囲を囲まれた絵素電極は、その四辺がそれぞれ基板端面と45°の角度をなすように形成されることになる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について説明する。

実施例1

第1図に示すように、常法によりガラス基板21上に複数のゲート下置き形のa-S i TFT 22、ほぼ矩形の絵素電極23、かつこれらの絵素電極23を囲んで複数のゲート線24と信号線25とをそれぞれ以下に示すように配設した。すなわち、絵素電極23の上面より約0.3 μmの高さの複数のゲート線24を、250 μmのピッチで基板端面と45°の角度をなすように配設し、絵素電極23より約1.4 μm高い複数の信号線25をゲート線24とそれぞれ直交させ220 μmのピッチで配設した。

ラストを測定したところ、約85と高い値が得られた。

比較例1

信号線とゲート線とがそれぞれ基板端面に対して90°をなし、絵素電極の四辺が基板端面に対して平行となるように配設する以外は実施例1と全く同様にして、TFTアレイ基板を製作した。

次いでこの基板を用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を製作した。この液晶表示装置における配向不良領域は、開口部全体の約8%の面積を占めていた。そして、表示コントラストを測ったところ約22と低い値となった。

実施例2

実施例1と同じTFTアレイ基板に、基板端面に対して45°の角度をなし、かつ信号線25の配設方向と平行な方向(矢印26と逆方向)で、基板面の法線から85°の角度をなす斜め方向からS i Oを斜方蒸着することによって、配向処理を行った。一方、実施例1と同じ透明電極を有する対向基板にも、同様にして斜方蒸着した。次いでこ

次いでこれらの上に、ポリイミドSP-510(東レ社商品名)をスピナー法により約800Åの厚さで塗布して配向膜を形成した後、基板端面に対して45°の角度をなし、かつゲート線より絵素電極からの段差が大きい信号線25の配設方向と平行な方向(矢印26で示す。)にラビングを行った。

一方、透明電極が形成されたガラス基板上に、前述の基板と同様にして配向膜を形成した後、同様にしてラビングを行った。

こうして得られた対向基板と前記TFTアレイ基板とを、それぞれの基板におけるラビング方向(配向方向)が互いに90°をなすように約8 μmの間隔で対向配置させ、これらの周りをエボキシ系の接着剤によって封止した。次いで組立てられた液晶セル内に、ZLI-1565(メルク社商品名)にコレステリルノナノエートを0.1重量%の割合で添加してなる液晶組成物を注入した。

このようにして製作された液晶表示装置における配向不良領域は、第1図に斜線で示す極めて面積の小さい領域27となった。そして表示コント

れら2枚の基板を配向方向が互いに90°をなすように対向配置した後、実施例1と同様な方法で液晶表示装置を製作した。

このようにして製作された液晶表示装置における配向不良領域は、第1図に斜線で示す極めて面積の小さい領域27となった。そして、表示コントラストは92と極めて高い値を示した。

比較例2

比較例1と同じTFTアレイ基板に、実施例2と同じ斜方蒸着法で配向処理を行った後、この基板と同じ斜方蒸着法で配向処理された対向基板を用いて液晶表示装置を製作した。

この液晶表示装置における配向不良領域を求めたところ、開口部全体の約9%の面積を占め、その結果表示コントラストは19と低い値となった。

実施例3

実施例1のゲート下置きTFTアレイ基板に代えてゲート上置きTFT基板を用いた。このとき、ゲート線の高さは絵素電極より約1.2μm、信号線の高さは約0.4μm高かった。これらゲート線

は実施例1と同様に基板端面と45°の角度をなすように配設されている。

この様なTFTアレイ基板を用い実施例1と同様に製作された液晶表示装置における配向不良領域は実施例1と同様極めて面積の小さい領域となり、表示コントラストは82と極めて高い値を示した。

実施例4

第2図に示すように、ガラス基板21上に複数個の絵素電極23が各々の四辺が基板端面と45°の角度となすように列をなして形成され、これらの周りに辺に沿って複数本の信号線25がジグザグに配設されたTFTアレイ基板に、実施例1と同様にラビングを行った。この基板と実施例1と同じ対向基板とを用いて液晶表示装置を製作した。得られた液晶表示装置の配向不良領域は、極めて小さかった。また表示コントラストを求めたところ、約80と高い値が得られた。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように本発明の液晶表示装置においては、配向不良領域がほとんどみら

れず、高い表示コントラスト値が示される。

なお、実施例においては視角方向が下方向の場合について述べたが視角方向が他の場合、その視角方向に相当する配向処理方向と平行に段差の大きい配線を配設すればよいのは言うまでもない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の液晶表示装置の実施例における能動素子基板の要部拡大平面図、第2図は別の実施例の能動素子基板の平面図、第3図はラビング方向と最良視認方向との関係を示す斜視図、第4図は斜方蒸着の方向および配向方向と最良視認方向との関係を示す斜視図、第5図は従来のアクティブマトリクス駆動液晶表示装置の一部断面図、第6図は従来の液晶表示装置における能動素子基板の要部拡大平面図である。

1 …… 上基板

3 …… 下基板

5、10 …… 最良視認方

11 …… 能動素子基板

12、22 …… TFT

13、23 …… 絵素電極

14、19、24、25 …… マトリクス配線

15 …… 対基板

16 …… 透明電極

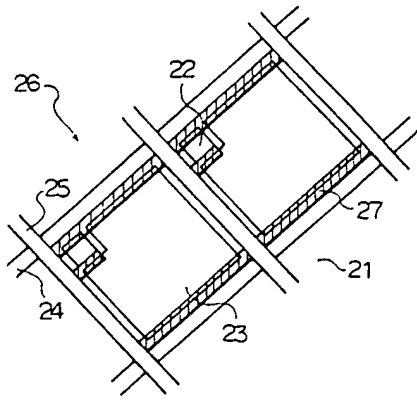
17 …… 液晶組成物

20、27 …… 配向不良領域

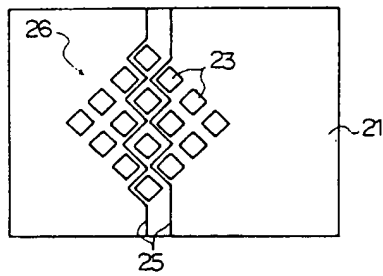
21 …… ガラス基板

出願人 株式会社 東芝

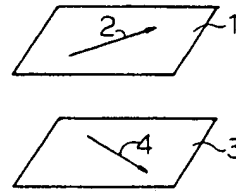
代理人 弁理士 須山 佐一



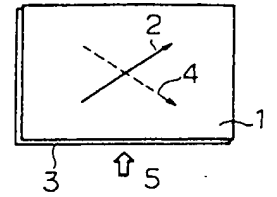
第 1 図



第 2 図

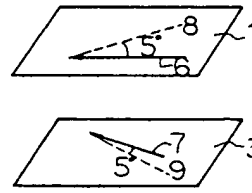


(a)

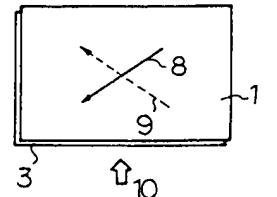


(b)

第 3 図

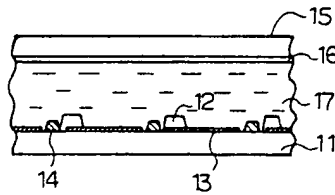


(a)

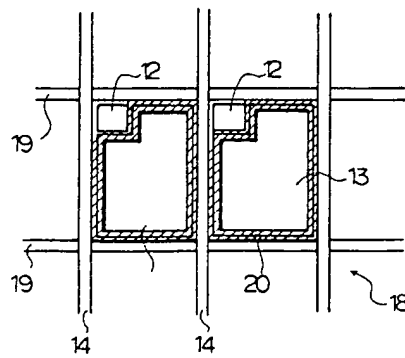


(b)

第 4 図



第 5 図



第 6 図